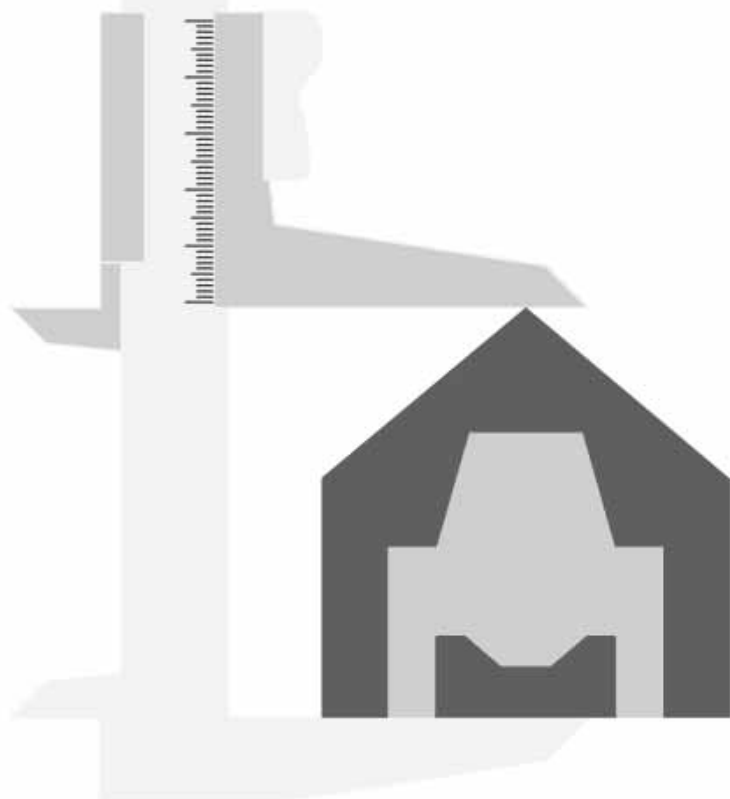




FarmTest - Kvæg nr. 14 - 2004

Nye typer præfabrikerede, drænedede betongulve til kvægstalde



Nye typer præfabrikerede, drænedede betongulve til kvægstalde

Af Jan Brøgger Rasmussen, Anja Juul Freudendal og Heidi Pørtner Markussen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik



Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret | Byggeri og Teknik

Udkærvej 15, 8200 Århus N · Tlf. 87 40 50 00 · www.landscentret.dk

Titel: Nye typer drænede betongulve til kvægstalde
Forfatter: Landskonsulent Jan Brøgger Rasmussen, konsulent Anja Juul Freudendal og konsulent Heidi Pørtner Markussen
Review: Landskonsulent Kjeld Vodder Nielsen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik
Layout: Sekretær Marianne Mikkelsen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik
Tryk: Dansk Landbrugsrådgivning
Udgave: 1. udgave 2004
Oplag: 100 stk.
Udgiver: Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret | Byggeri og Teknik
Udkærsvej 15, Skejby
8200 Århus N
Telefon 8740 5000 • Fax 8740 5010
E-mail farmtest@landscentret.dk
www.landscentret.dk/farmtest
ISSN: 1601-6785

Forord

I takt med stigende fokus på miljøhensyn stilles der større krav til reduceret ammoniakfordampning fra stalde med husdyrproduktion. Med baggrund i dette har Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik deltaget i udvikling af præfabrikerede, drænede betongulve til kvægstalde.

De nye typer af drænede betongulve tilgodeser ønsket om at mindske ammoniakfordampning. Formålet med denne FarmTest har været at informere om funktionen af de nye typer drænede gulve med tilhørende skrabe anlæg.

Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik vil gerne takke besøgsværter samt producenter af gulve og skrabe anlæg for den tid og interesse, de har bidraget med. Uden jeres hjælp og positive indstilling kunne denne FarmTest ikke være gennemført.

Producenterne er:

- Perstrup Beton Industri A/S (Præfabrikerede, drænede gulve med riller).
- Mullerup Staldteknik A/S. (Skraber til Perstrups præfabrikerede, drænede gulve).
- Thisted-Fjerritslev Cementvarefabrik A/S. (Præfabrikerede, drænede gulve med profile-ring).
- Lind Jensens Maskinfabrik A/S. (Skraber til Thisted-Fjerritslevs præfabrikerede, drænede gulve).

Ivar Ravn
Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret | Byggeri og Teknik

Skejby, maj 2004

Indhold

Forord	4
1. Sammendrag og konklusion	6
2. Indledning og baggrund	7
3. Formål	8
4. FarmTestens gennemførelse	9
4.1 Dataindsamling	9
4.1.1 Ammoniakfordampning	9
4.2 Beskrivelse af profilerede gulve og skrabeplanlæg	10
4.2.1 Gulvtype 1 med tilhørende skraber	10
4.2.2 Gulvtype 2 med tilhørende skraber	12
4.3 Dataopgørelse	13
5. Resultater og diskussion	14
5.1 Dyr	14
5.1.1 Køernes gang	14
5.1.2 Påvirkning fra gulv og skraber, evt. skader på dyr	14
5.1.3 Sundhed	15
5.2 Skraber	15
5.2.1 Funktion	15
5.2.2 Frekvens	16
5.2.3 Driftssikkerhed	17
5.3 Gødningssystem	17
5.3.1 Funktion og gødningsaflevering	17
5.4 Gulv	19
5.4.1 Funktion	19
5.4.2 Skridsikkerhed	20
5.4.3 Slidstyrke	21
5.4.4 Strøelse	22
5.4.5 Generelt	22
5.5 Andre forhold	23
5.6 Prisniveau	23
5.7 Ammoniakfordampning	23
6. anbefalinger	26
7. Litteraturliste	27
8. Bilag	28

1. Sammendrag og konklusion

Tre stalde med prototyper på de nye, præfabrikerede, drænede betongulve og yderligere fem stalde er besøgt i forbindelse med FarmTesten. De tre stalde med prototyper er fulgt i 1½ år efter montering og ibrugtagning. I de øvrige stalde har der været et besøg pr. stald.

Ud fra resultaterne fra FarmTesten kan det konkluderes, at begge gulvtyper fungerer efter hensigten. De sikrer generelt rene, tørre gulve med god dyrevelfærd.

I de besøgte besætninger har køerne generelt gået godt på gulvet, og der er kun observeret ganske få skader på dyr på grund af gulvet eller skrabeanlægget. Der har ligeledes været en god klov- og yversundhed i de besøgte besætninger, og hygiejnen er god. Gulvene skrubes pænt rene og driftssikkerheden på skrabeanlæggene er generelt god. Der kan dog opstå problemer ved hård frost. Problemerne ved hård frost har været, at skraberens vander før endestop på grund af frosset gødning, eller at ajlen i ajlerøret ved aflevering har været frosset.

Gulvene er rene og tørre, og ajle afledes hurtigt fra gulvoverfladen via drænrender, ajlerende eller ajlefløb. Der har dog været tendens til glatte gulve i varmt og tørt vejr eller ved lav belægning. Dette skyldes, at gødningen tørrer ud, og der opstår en gødningshinde på gulvet. Dette blev specielt observeret ved gulvtype 1. Gulvene beskrives på side 10.

Ved besætningsbesøgene var der tendens til lavere driftssikkerhed på skraberanlæg i stalde, der anvendte halm som strøelse. Dette skyldes, at halmen satte sig fast i drivskinnen. Skraberens funktion i disse stalde kunne desuden være nedsat, da halmen satte sig under skrabebladet, og skrabebladet havde derved ikke 100 % kontakt til gulvet.

Gulvene var som nævnt tørre og rene. Det vil sige, at gødning og ajle var ledt hurtigt væk fra gulvet, og der er ingen arealer på gulvet med våde overflader. Dette reducerede ammoniakfordampningen fra staldene. Der blev målt 50 % reduktion i ammoniakfordampning set i forhold til stalde med spaltegulv og ringkanalanlæg. Reduktionen i ammoniakfordampningen var ens for de to gulvtyper, (FarmTest Kvæg nr. 21, 2004).

2. Indledning og baggrund

Stigende fokus på at reducere ammoniakfordampningen fra husdyrproduktionen er baggrunden for, at de nye typer drænede betongulve er udviklet. Fordampningen af ammoniak er et problem, hvis den afsættes i områder med følsom natur. Det vil sige områder med nøjsomhedsplanter som for eksempel lyng- og lavarter. Disse planter har lav tolerance for ammoniak. Men derudover betyder reduceret ammoniakfordampning større næringsstofindhold i gyllen. Normtallene for ammoniakfordampning indgår som beregningsgrundlag i gødningsregnskabet. Det vil sige, hvis ammoniakfordampningen er lavere end normtallene, kan det betyde, at gyllen er mere rig på næringsstof end antaget, og dermed kan det give større udbytte i marken.

Tidligere undersøgelser har vist, at ammoniakfordampningen kan reduceres ved at få ajle og gødning ud af stalden så hurtigt som muligt samt ved at mindske arealer med våde overflader.

En hollandsk undersøgelse har vist betydningen af et veldrænet gulv, hvor der er fundet, at et 3 % fald mod et dræn i midten af gangarealet mere end halverede fordampningen set i forhold til et fladt gulv. Elementerne er derfor støbt med fald mod et langsgående dræn midt i elementet. I den hollandske undersøgelse fandt man yderligere, at skrabning hyppigere end hver anden time ikke reducerede fordampningen mere end ca. 5 %, (Bramm et al., 1997).

I stalde med fast gulv er det vigtigt, at gulvene skrubes helt rene og tørre. Dels for at reducere ammoniakfordampningen, men ligeledes for at sikre bedst mulig adfærd og sundhed hos køerne. Tørre og rene gangarealer samt velstrøede sengebåse bidrager til sikring af et lavt fugtindhold i klovene og derved modstandsdygtige, sunde, tørre og stærkere klove, (Blom og Jensen, 2003).

Landscentret, Byggeri og Teknik har fra 2001 deltaget i to produktudviklingsprojekter med henblik på at udvikle præfabrikerede, drænede betongulve med skraber, der tilgodeser reduceret ammoniakfordampning. Det resulterede i 2002 i, at to nye typer præfabrikerede, drænede betongulve blev sendt på markedet.

Der er valgt at fokusere på præfabrikerede elementer fremfor pladsstøbt betongulv, idet tidligere erfaringer har vist en svingende kvalitet af de pladsstøbte betongulve. Et pladsstøbt betongulv, der ikke er lavet håndværksmæssigt tilfredsstillende, det vil sige med ujævnheder og forkert fald, vil kunne fremstå med pytter af ajle, som er yderst uønsket.

3. Formål

Formålet med denne FarmTest var at indsamle data fra stalde, der har fået monteret præfabrikerede, drænede betongulve med tilhørende skrabe anlæg og herefter informere om funktionen til kommende brugere. FarmTesten skulle undersøge, om de nye gulvtyper med tilhørende skrabe anlæg sikrer rene, tørre gulve og god dyrevelfærd.

I undersøgelsen blev endvidere ammoniakfordampningen fra stalde med præfabrikerede, drænede gulve med ammoniakfordampningen fra stalde med pladsstøbte, drænede gulve og mere traditionelle gødningssystemer i løsdriftstalde til køer sammenlignet.

4. FarmTestens gennemførelse

I sommeren 2002 blev der opført tre stalde med prototyper på de to nye, præfabrikerede, drænede gulve med tilhørerne skrabe anlæg. Gulvtype 1 er monteret i to af stalderne, og gulvtype 2 er monteret i én stalde. Disse stalde indgik i FarmTesten. Gulvene beskrives i afsnit 4.2.

Der blev gennemført otte besøg i de tre stalde med prototyper. Her ud over blev det fundet nødvendigt med besøg i yderligere fem stalde. De ekstra besøg skulle vise effekten på de præfabrikerede, drænede gulve ved anvendelse af forskellig strøelse i sengebåsene.

FarmTesten blev påbegyndt i sensommeren 2002 og afsluttet i februar 2004.

4.1 Dataindsamling

FarmTesten blev udført som en interviewundersøgelse kombineret med observationer ved besøg. Det anvendte spørgeskema kan ses i bilag 8.1. Der blev undersøgt forhold vedrørende:

Dyr

- Dyrenes gang: Er gulvet skridsikkert, ru?
- Påvirkning fra gulv og skraber, eventuelt skader på dyr.
- Sundhed: Primært klove og ben, men ligeledes celletal.

Skraber

- Funktion: Hvor godt der skrubes rent henholdsvis på gulvoverflade, i drænrender, i ajle-render osv.
- Frekvens: Hvor ofte skrubes gulvet?
- Driftssikkerhed: Har der været driftsstop, føres der tilsyn?

Gødningssystem

- Funktion og gødningsaflevering.

Gulv

- Funktion af drænrender/profileringer.
- Skridsikkerhed: Er der udskridninger, går køerne normalt på gulvet?
- Slidstyrke: Er der begyndende tegn på slitage på gulvets overflade?

4.1.1 Ammoniakfordampning

Der er udført målinger af ammoniakfordampningen fra de præfabrikerede, drænede betongulve. Måling af ammoniakfordampningen er beskrevet i FarmTest Kvæg nr. 21 "Emission af ammoniak og drivhusgasser fra naturligt ventilerede kvægstalde" og vil derfor kun kort blive omtalt i denne FarmTest.

Ammoniakfordampningen blev målt i henholdsvis en sommer- og en vinterperiode for hver gulvtype. Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Bygholm, Afdeling for Jordbrugsteknik har gennemført målingerne og foretaget beregninger af emissionen.

4.2 Beskrivelse af profilerede gulve og skrabeanlæg

I udviklingsarbejdet blev der lagt vægt på, at gulvenes geometri, materialevalg og skraberens form passer sammen, så gulvene skrubes helt rene og tørre, og at tidens krav til dyrevelfærd overholdes.

4.2.1 Gulvtype 1 med tilhørende skraber

På figur 1 ses gulvtype 1.



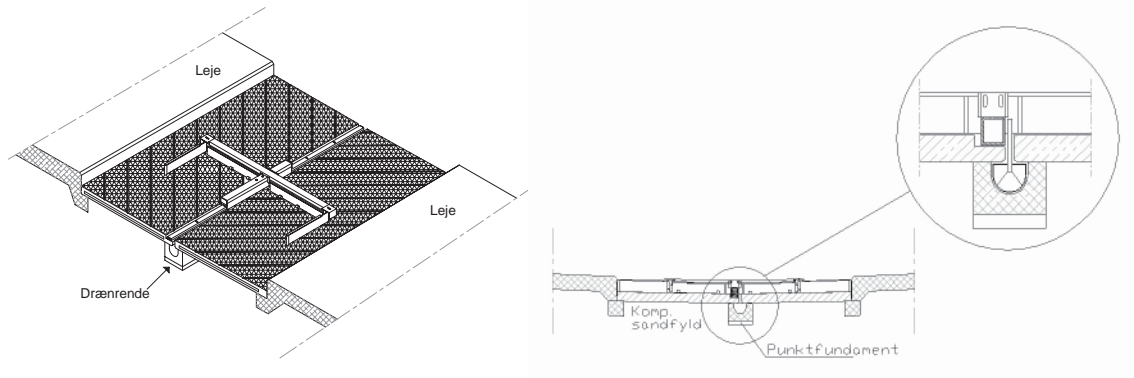
Figur 1. Gulvtype 1.

Gulvtype 1 er et præfabrikeret, drænet betongulv produceret af Thisted-Fjerritslev Cementvarefabrik A/S.

Gulvet er karakteriseret ved:

- Langsgående ajlerende midt i gulvet.
- 2 % fald på gulvet mod ajlerende, (renden monteres i grovbeton, og punktfundamenter til elementerne støbes).
- Drænrender i sildebensmønster mod ajlerende i midten, (1 cm dybe, lavet ved hjælp af trekantslister i støbeform).
- Yderligere overflade; profilering i harlekinmønster, (3 mm dybe) jf. figur 2.

På figur 3 ses et tværsnit af gulvet, hvor det fremgår, at der er påmonteret en pal på skraberen, der rengør ajlerenden, når anlægget kører. Der er en gummikant på palen for at sikre, at der skrubes helt rent.



Figur 2. Illustration af gulvtype 1 (overflade). Figur 3. Tværsnit af gulvtype 1.

Prototype på gulvet blev monteret i to stalde i sommeren 2002. Gulvet er i april 2004 monteret i 15 stalde.

Skrabeanlægget er fra Lind Jensens Maskinfabrik A/S og er et hydraulisk skubbestangs-anlæg med flapskraber. Skraberbommen er tilpasset gulvets udformning, jf. figur 4.



Figur 4. Skrabeanlæg til gulvtype 1.

Der kan anvendes både nedbygget og ikke nedbygget drivskinne eller linespilsanlæg.

4.2.2 Gulvtype 2 med tilhørende skraber

På figur 5 ses gulvtype 2.

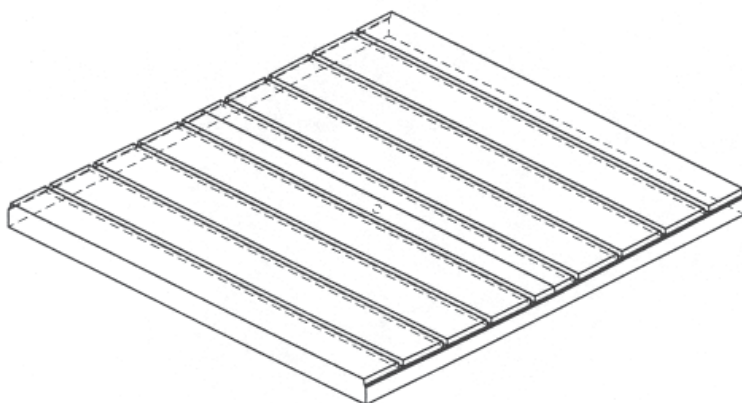


Figur 5. Gulvtype 2.

Gulvtype 2 er et præfabrikeret, drænet betongulv produceret af Perstrup Beton Industri A/S.

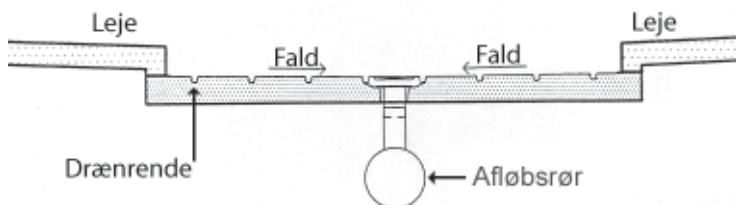
Gulvet er karakteriseret ved:

- Ajlefløb for hvert andet gulvelement, (gulvelementerne har en længde på 2,4 meter). Det vil sige, at afstanden mellem gulvafløbene er 4,8 meter. Der er mulighed for at placere med den afstand, man ønsker, eventuelt uden afløb i ungdystald).
- Ajlefløb til pvc-rør under gulv. Der er mulighed for at lave bagskyl i røret. Der er metal-dæksler over gulvafløbene.
- Langsgående drænrender, der er 3,5 cm brede og 3,0 cm dybe og placeret med 30 cm mellemrum, jf. figur 6.
- Overfladen støbt mod gummimatrise, så der opnås en skridsikker overflade, (nubret overflade).
- 1 % fald mod midten af gulv.



Figur 6. Illustration af gulvtype 2 (overflade).

På figur 7 ses et tværsnit af gulvet:



Figur 7. Tværsnit af gulvtype 2.

Prototype på gulvet blev monteret i en stalde i sommeren 2002. Gulvet er i april 2004 monteret i 15 stalde.

Skrabeanlægget er fra Skiold Mullerup A/S og er et hydraulisk skubbestangsanlæg med bredskraber, jf. figur 8.



Figur 8. Skrabeanlæg til gulvtype 2.

Skraberen er med gummikant og fingre, der skraber rent i drænrender. På prototypen af gulvet var drivskinnen monteret ovenpå gulvet. Det er nu muligt at få en nedbygget skinne.

4.3 Dataopgørelse

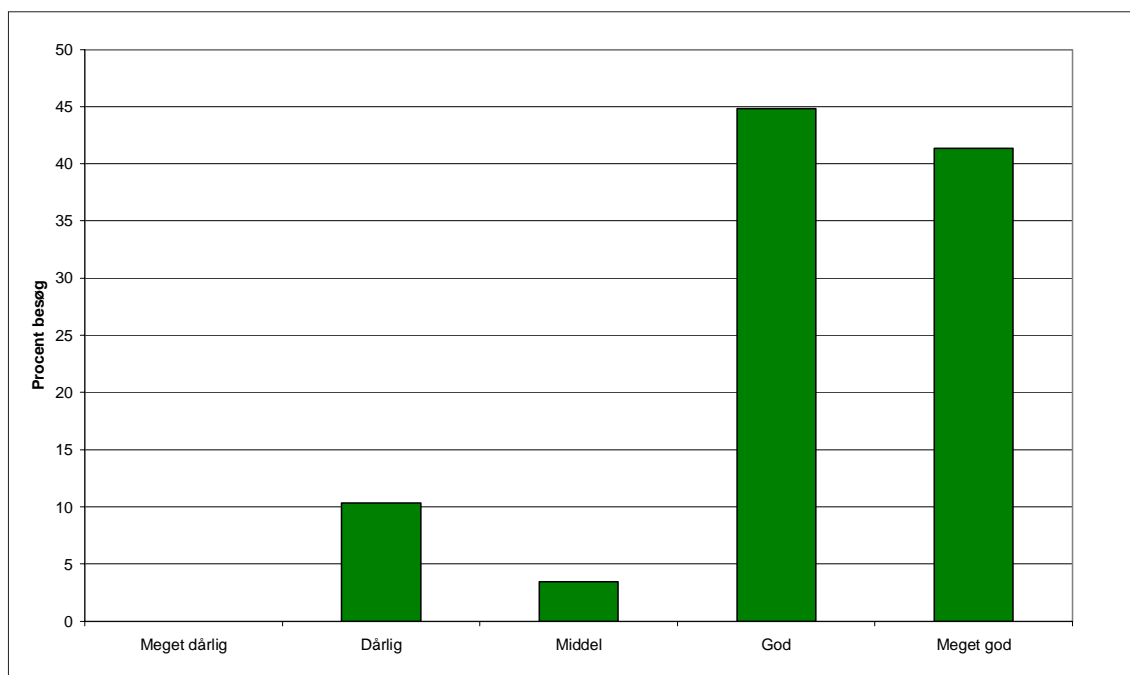
FarmTesten er en vejledende undersøgelse, hvor de første erfaringer med de nye gulve og skrabeanlæg indsamles og formidles. Som tidligere omtalt indgår der kun otte besætninger i undersøgelsen, og dette giver muligvis ikke et fuldstændigt billede af forholdene omkring de nye gulve og skrabeanlæg. Ligeledes forekommer der et større datamateriale for gulvtype 1 set i forhold til gulvtype 2. På baggrund af undersøgelsen kunne der ikke påvises statistisk sikre forskelle mellem stalderne, idet der indgik for få stalde.

5. Resultater og diskussion

5.1 Dyr

5.1.1 Køernes gang

Kvægbrugernes vurdering af køernes gang på gulvene er vist i figur 9. Køerne gik generelt godt på gulvet, men ved 10 % af besøgene blev der konstateret en glat overflade, hvilket betød, at køerne gik noget usikkert. Specielt ved ungdyr, goldkøer, ved lav kotrafik eller i tørt og varmt vejr var der problemer med, at skraberen ikke kunne holde gulvet rent, hvilket kunne give en glat overflade. Der blev ligeledes i enkelte stalde observeret tendens til, at unge køer gik bedre på gulvet end ældre dyr. Dette kunne skyldes, at alle dyrene kom fra bindestald, og unge køer har muligvis lettere ved at tilpasse sig et nyt staldsystem end ældre køer.



Figur 9. Kvægbrugerens vurdering af køernes gang på gulvet.

Ved besøg i besætningerne blev der lavet en visuel bedømmelse af køernes aktivitet. Køernes aktivitet var middel eller over middel i besætningerne med undtagelse af en enkelt stald med gulvtype 1, hvor køernes gang var meget usikker med mange udskridninger.

5.1.2 Påvirkning fra gulv og skraber, eventuelt skader på dyr

Der var generelt ganske få køer, der havde fået skader på grund af gulvets udformning. Ved indkøring af stalden skulle køerne vænne sig til at træde over skraberbommen, når skrabe anlægget kørte, hvilket resulterede i enkelte slag på kodeleddet og muligvis en enkelt flænge. Hos enkelte dyr blev der registreret slidte klove og ømme ben i forbindelse med indkøring af stalden. Det skal bemærkes, at køerne kom

fra bindestald. En enkelt besætning med gulvtype 1 nævnte problemer med ti køer med ømme klove på grund af udskridninger på drivskinnen.

5.1.3 Sundhed

I de besøgte besætninger var der generelt rene køer og god sundhed. Der havde været enkelte benproblemer med bylder, tykke haser og tykke ben, men det er problemer, der ikke umiddelbart kan tilskrives gulvets udformning. Ved 50 % af besøgene var der klovproblemer i besætningerne. Det var typisk digital dermatitis eller klovbrandbylder.

I en besætning havde der været enkelte tilfælde af såleknusninger, der muligvis var opstået på grund af skruer i fodplader til inventar, som ikke var forsænket eller afdækket. I en anden besætning var en del såleknusninger opstået ved indkøring af stalden med det præfabrikerede, drænedede gulv. Det skyldes sandsynligvist, at dyrene blev drevet via grusbelagt drivgang fra den nye stald til den gamle bindestald for at blive malket. Ved ca. 1/3 af besøgene var der problemer med forhøjet celletal. Med forhøjet celletal menes et celletal over 200.000. De fundne klov-, ben- og celletalsproblemer havde ingen sammenhæng til den valgte gulvtype.

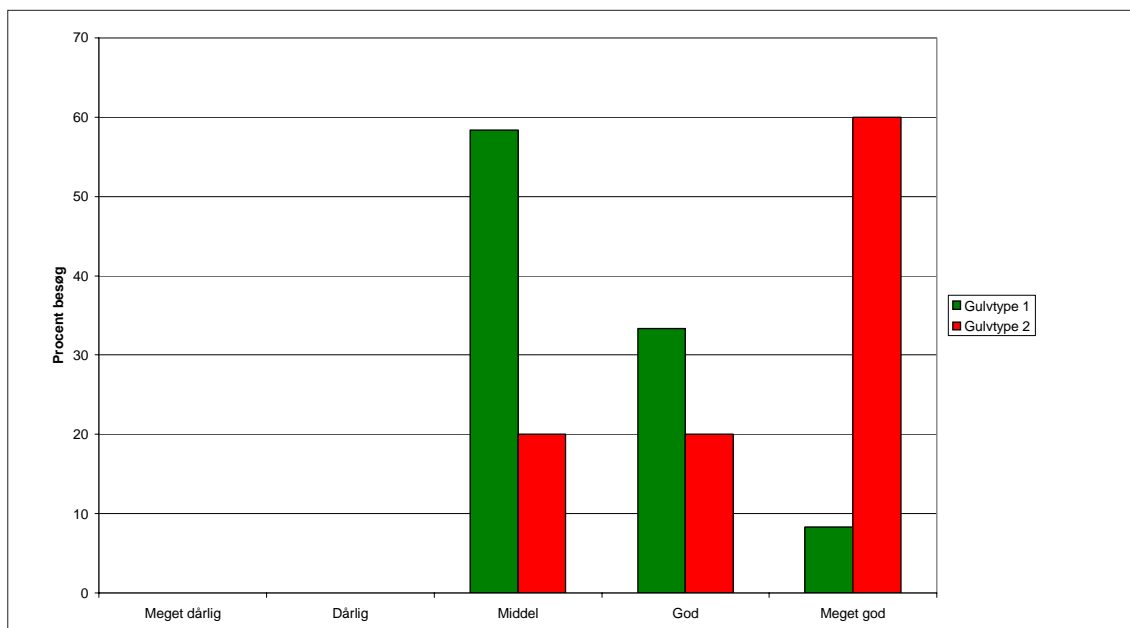
5.2 Skraber

5.2.1 Funktion

Gulv, drænrender og ajlerender blev skrabt fint rent. Ajlerende/-afløb fungerede godt efter hensigten. Dette spørgsmål blev kun besvaret af kvægbrugere, der havde monteret gulvtype 1. En enkelt besætning med gulvtype 1 og halm som strøelse anvendte en skraber, som ikke var tilpasset gulvet. Det betød blandt andet, at ajlerenden ikke blev skrabt. I midten af elementet stod derfor en pyt af ajle, da ajlerenden var tilstoppet.

De besøgte besætninger gav karakter til anlægget alt efter, hvor godt det skrabe gulvet rent i gangarealerne. Dette er vist i figur 10 opdelt efter gulvtype. Som det ses på figuren, er kvægbrugere enige om, at gulvet skrubes godt med undtagelse af enkelte. De enkelte kvægbrugere havde oplevet, at skraberen ikke kunne skrabe gulvet rent. Dette problem opstod typisk i varmt, tørt vejr, hvor gødningen blev trukket ud over gulvet og lagde sig som en hinde på gulvet. Problemet opstod ved, at gulvet blev drænet for godt, og dermed kunne skraberen ikke trække den klistrede/tørrede gødning med til tværkanal. Dette blev hyppigst set hos besætninger med gulvtype 1. For gulvtype 2 kan der ligeledes forekomme en gødningshinde på gulvet, men dette var i de besøgte besætninger kun sket sjældent og kun ved ekstremt tørt og varmt vejr.

En mulig løsning af problemet med gødningshinder på gulvet kunne være at overbruse gulvet, inden det skrubes. Det vil iblødsætte den fastsatte gødning. Overbrusning af gulvet kunne foregå manuelt, men denne løsning er meget arbejdskrævende. En anden mulighed vil være at anvende et automatisk styret overbrusningsanlæg. Dyserne til overbrusning kan være placeret over gangen eller i sengebåsens bagkant. Dette vil give mulighed for overbrusning ofte med mindre vandmængder. Det skal bemærkes, at denne løsning er ved at blive afprøvet i eksisterende stalde på nuværende tidspunkt.

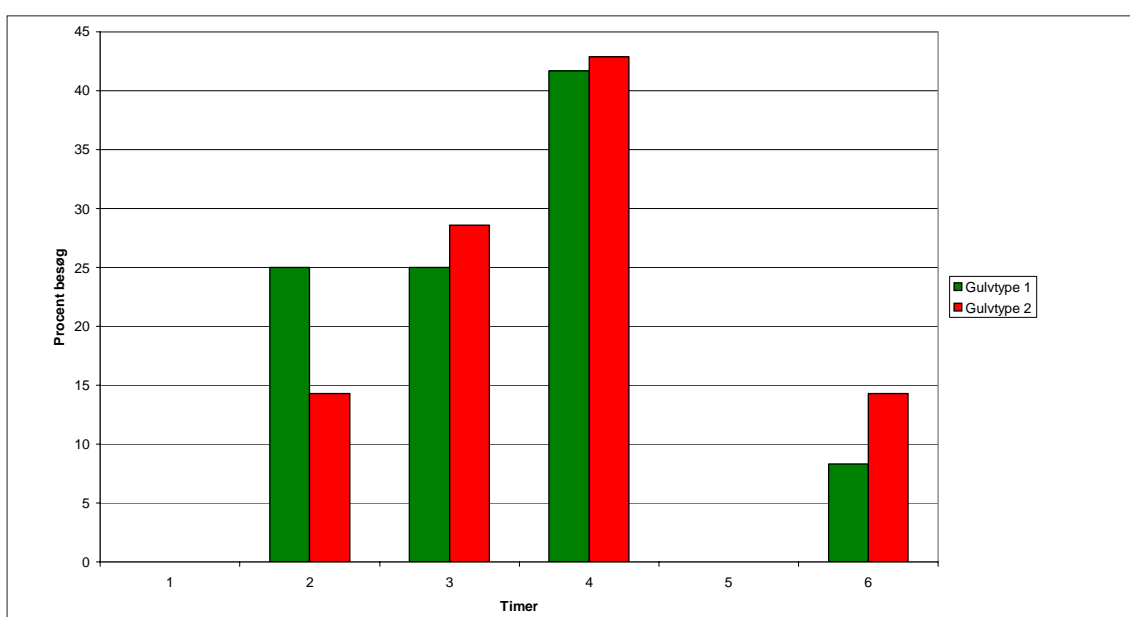


Figur 10. Vurdering af skraberens effektivitet opdelt efter gulvtype.

Skraberens funktion synes at være bedst i besætninger, hvor skraberen blev holdt ren. Det vil sige, hvor skraberen kontrolleres hver dag og rengøres efter behov. Rengøring kan ske ved, at skraberens blade bliver skrabt med en skovl.

5.2.2 Frekvens

Det er muligt, at indstille skraberanlægget efter det ønskede antal kørsler pr. døgn. Figur 11 viser tidsperioden mellem skrabningerne opdelt efter gulvtype. Som figuren viser, skrabes der typisk hver 2.-4. time i dagtimerne og lidt færre gange i nattetimerne. Flere besætninger skrabte hyppigere i gangarealet ved foderbordet set i forhold til gangarealerne i de øvrige rengøring. Der har dog været enkelte besætninger, hvor skraberen kørte oftere i nattetimerne for at undgå frostproblemer. Problemer på grund af frost er uddybet i efterfølgende afsnit.



Figur 11. Tidsperiode mellem skrabninger opdelt efter gulvtype

5.2.3 Driftssikkerhed

Generelt var der god driftssikkerhed på skrabeanlæggene, dog har der ved 50 % af besøgene været problemer med driftsstop på skraberanlægget, hvilket skyldes en defekt oliepumpe, eller at skraberen vender inden endestop. I besætninger med halm som strøelse blev der oplevet, at sammenpresset halm i drivskinnen gav driftsstop. Dette blev kun set ved gulvtype 1, da ingen besætninger med gultype 2 anvendte halm som strøelse. Ved hård frost blev der ligeledes observeret driftsstop på skrabeanlægget uanset gulvtype.

De frosne gødningsskatter resulterede i, at skraberer stoppede og kørte retur, inden den havde nået til endestop, eller at skraberer blev skubbet op på grund af frosset gødning, og palen derved ikke fik fat i hullerne på skubbestangen. Frosten gav endvidere problemer med ajlerenden for gulvtype 1. Disse problemer er beskrevet under afsnit 5.3 Gødningssystem.

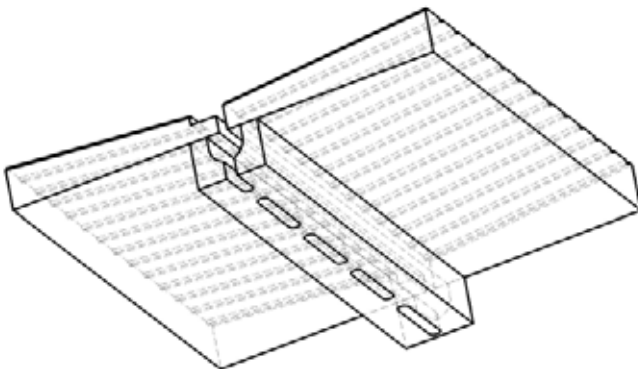
Der var tendens til, at der kunne komme indtørrede foderrester fra foderbordet på gulvet. Dette kunne skraberer ikke få væk, hvilket betød, at kvægbrugeren manuelt skulle løsne de indtørrede foderrester. Problemet var mest udbredt ved gulvtype 1, idet dette gulv dræner hurtigere end gulvtype 2.

Alle besætningerne har i indkøringsperioden ført tilsyn med anlægget dagligt, og jo længere tid anlægget har kørt i besætningen, des længere tid går der mellem tilsynene. Ved gulvtype 1 har der været problemer med styresystemerne ved indkøring i begge stalde med gulve af prototypen. Softwaren blev efterfølgende udskiftet. Enkelte kvægbrugere oplyste, at der på anlægget blev monteret alarmer, hvilket betyder, at de ikke længere fører tilsyn med anlægget.

5.3 Gødningssystem

5.3.1 Funktion og gødningsaflevering

I besætninger med gulvtype 1 fungerede gødningssystemet generelt godt. Der kunne dog være problemer med aflevering af ajle og gødning til tværkanal ved hård frost. Ajlerenden er ført over tværkanalen, hvor ajlen løber ud af åbninger i bunden af ajlerenden, jf. figur 12.



Figur 12. Åbninger i ajlerende.

Problemet med aflevering af ajle skyldes, at åbninger i bunden af ajlerende fryser til og dermed lukker for ajlefløbet. Leverandøren af gulvtype 1 har udbedret dette ved at afkorte ajlerenden, så ajlen skubbes ud af enden af røret i stedet for gennem åbninger.



Figur 13. Gødningsaflevering på jernrist for enden af rensengang.

Ved gulvtype 1 afleveres gødningen i enkelte stalde på jernriste over tværkanalen, og der er problemer med, at gødningen ikke trædes gennem jernspalterne, jf. figur 13. Specielt ved hård frost giver dette problemer, da gødningen fryser sammen til én stor gødningsklat. Problemerne er forsøgt afhjulpet ved at ændre på spalteåbningerne, og spalteretningen i ristene, jf. figur 14. Derved blev der større spalteåbning og gødningen kunne lettere komme igennem. Det fungerer dog stadig ikke optimalt. Ved ændring af trædeflader og spalteåbninger skal de anbefalede mål stadig følges. Anbefalede trædeflader og spalteåbninger i betonspaltegulve er vist i tabel 1.



Figur 14. Eksempler på ændret spalteåbning og spalteretning.

Tabel 1. Anbefalede trædeflader og spalteåbninger på spaltegulve, (Anonym, 2001).

	Trædeflade, bredde, mm	Spalteåbning
Kalve	80	20
	100	25
Ung- og slagtekvæg	100	30
	120	35
Køer	120	35
	140	40

Det skal bemærkes, at det i enkelte stalde er muligt for køerne at undgå at træde på jernspalterne, da de kan komme omkring enden af sengebåserækker på en hævet tværgang. Gødningen kan alternativt afleveres til et afskærmet hul, hvormed problemerne med frossen gødning er minimeret.

Gødningssystemet ved gulvtype 2 fungerede generelt godt, men i enkelte stalde, hvor tværgang for enden af en række sengebåse er i niveau med gulvet i rensegangen, skubbes gødning ud på spalter, når skraberen kører. En løsning er at hæve tværgangene eller at montere en skinne/planke, der ville adskille gødningen fra tværgangene.

Ved gulvtype 2 har der ligeledes været problemer ved hård frost, specielt på grund af fastfrosset gødning. Enkelte besætninger har afhjulpet dette ved at skrabe oftere.

5.4 Gulv

5.4.1 Funktion

Drænrender og profilering fungerer forskelligt for de to gulvtyper. Gulvtype 1 har drænrender i sildebensmønster med ajlerende i midten, mens den resterende overflade er profilering i harlekinmønster. Gulvtype 2 har langsgående dybe drænrender. Begge gulvtyper har fald mod midten af elementet.

I besætninger med gulvtype 1 blev der givet udtryk for, at gulvet drænes godt, men at det mere skyldes faldet på gulvet fremfor drænrenderne. Det skyldes hovedsageligt, at drænrenderne tilstoppes med gødning, jf. figur 15. Ved gulvtype 2 udtrykkes stor tilfredshed med drænrenderne. Disse renses ved skrabning, da skraberen er monteret med fingre, der går ned i drænrenderne, jf. figur 16. Ved begge gulvtyper var der tilfredshed med ajlerenden. Eneste undtagelse ses i en besætning med gulvtype 1, hvor der blev anvendt halm som strøelse. Her kunne halmen tilstoppe ajlerenden.



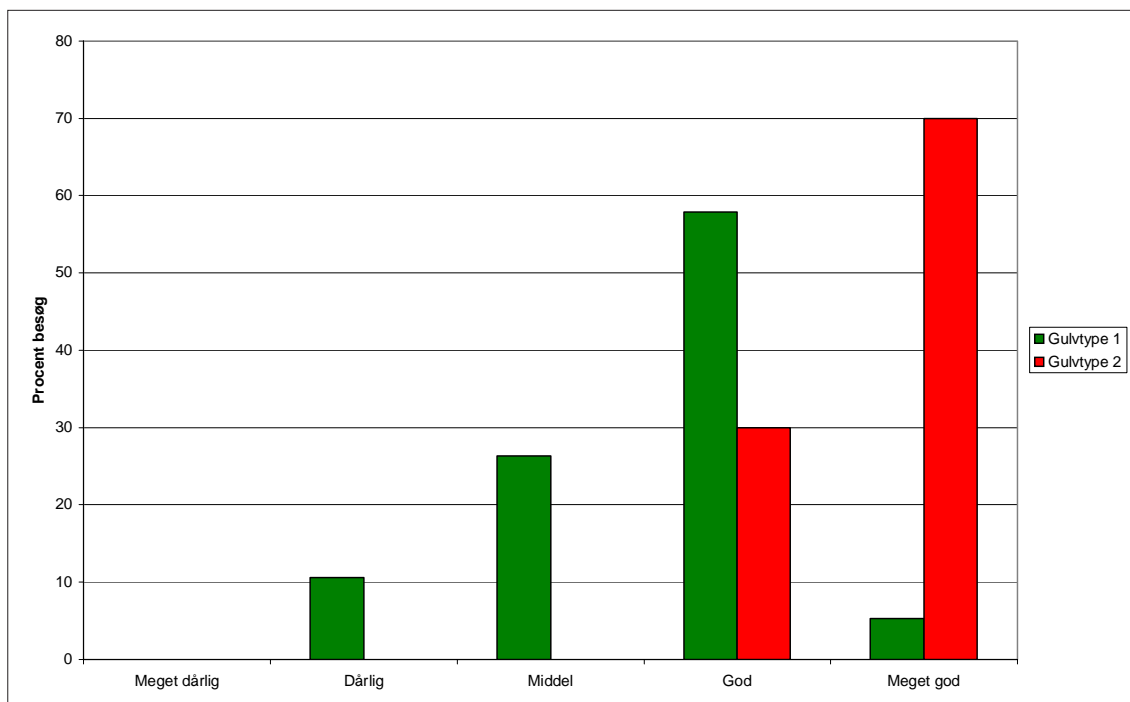
Figur 15. Tilstoppede drænrender ved gulvtype 1.



Figur 16. Skraberens til gulvtype 2 renser godt i drænrenderne.

5.4.2 Skridsikkerhed

Kvægbrugeren lavede ved hvert besøg en vurdering af gulvets skridsikkerhed og ruhed. 85 % af besætningerne havde ikke oplevet, at gulvets overflade havde givet problemer, mens 14 % følte, at der var problemer med udskridninger på grund af glathed på gulvet. Resultaterne over gulvets skridsikkerhed er vist i figur 17.



Figur 17. Kvægbrugerens vurdering af gulvets skridsikkerhed opdelt efter gulvtype.

Generelt vurderede kvægbrugererne gulvets skridsikkerhed til at være god eller meget god. Ved varmt og tørt vejr var der dog tendens til glatte gulve, idet gulvene drænes for godt, gødningsklatterne udtørres og ved næste skrabning glettes gødningen ud over gulvet. Dette giver en hinde på gulvet. Hinden dækker gulvets ru overflade, og dermed kan gulvet blive glat. Gødningshinden på gulvet er ikke kun et problem i de varme perioder, men kan også forekomme i gangarealerne med lav belægning. I FarmTesten var der tendens til, at gulvtype 1 drænedede gulvet bedre og dermed havde lettere ved at få gødningshinde.

Køernes fodring vil endvidere have indflydelse på dannelsen af gødningshinden. En våd og tynd gødning vil give færre gødningshinder på gulvet set i forhold til en tør og tyk gødning. Dette skyldes, at den tørre og tykke gødning drænes hurtigere og dermed sværere for skraberne at få med.

Tyske undersøgelser viser, at støbeasfalt på gangarealerne kan have samme uheldige effekt som de præfabrikerede, drænedede gulve. Ved tørre og drænedede flader bliver gødningen fedtet, og derfor bliver gulvene glatte. Ved lav belægning kan støbeasfalt ligeledes blive glat. Støbeasfalt er kun skridsikkert ved høj fugtighed. Det skal endvidere understreges, at der ligeledes ved pladsstøbte gulve kan forekomme glatte gulve under tilsvarende vejrforhold og kotrafik.

5.4.3 Slidstyrke

Ved gulvtype 1 blev der ikke observeret tendens til slid på gulvet. I en enkelt besætning med gulvtype 2 var der enkelte små områder, hvor der var glat på trædefladen, jf. figur 18. Dette blev kun observeret i denne ene stald.



Figur 18. Små områder med glat overflade på trædefladen ved gulvtype 2.

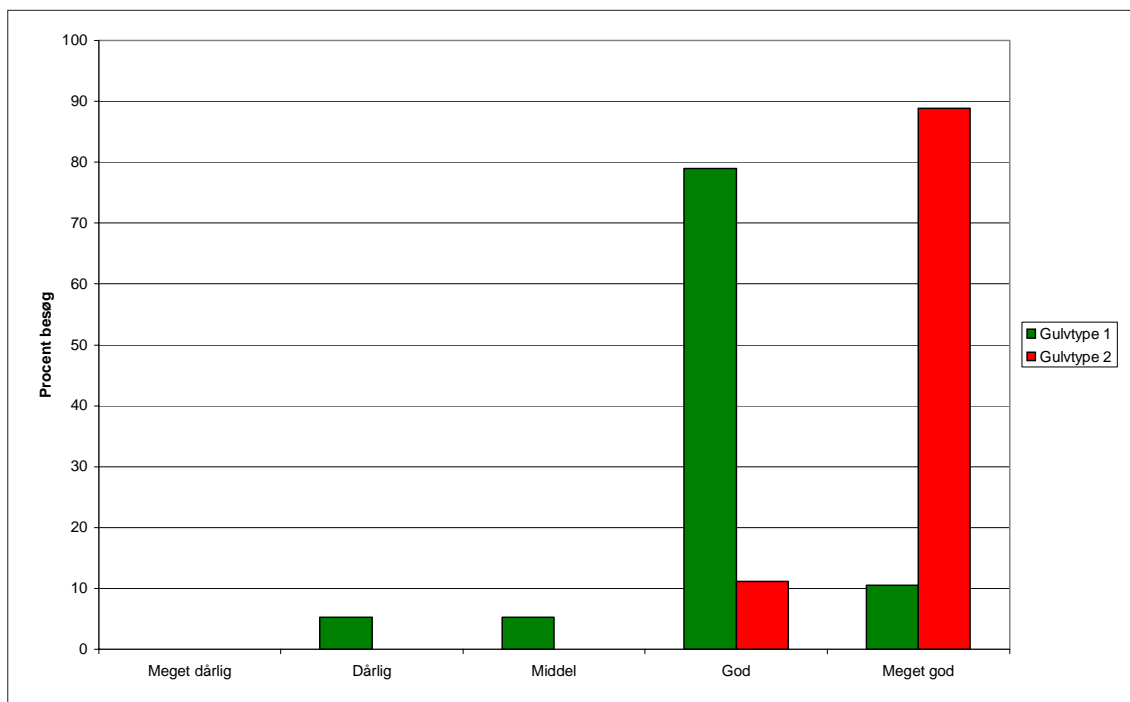
5.4.4 Strøelse

Der blev i alt besøgt otte besætninger. Fem besætninger med gulvtype 1 og tre besætninger med gulvtype 2. Ved gulvtype 1 brugte tre besætninger savsmuld som strøelse, og to brugte snittet halm. Ved gulvtype 2 brugte to savsmuld, og en besætning anvendte ikke strøelse. Strøning blev i alle besætninger foretaget manuelt. Sengebåsen og køernes renhed blev vurderet. Hvor der ikke blev anvendt strøelse, var både sengebåse og køer beskidte, og tilsvarende blev fundet i en besætning, hvor strøelsesmængden var mangelfuld. Generelt var renhed af køer og sengebåse bedst for gulvtype 1. Dette har dog større sammenhæng til typen og mængden af strøelse end til gulvtypen.

Ved gulvtype 1 var der som tidligere omtalt problemer med, at skraberens ikke kunne skrabe i bund og derved undgå gødningshinde på gulvet. Gødningshinden var specielt udtalt i stalde med halm som strøelse. Dette skyldes, at halmen lagde sig under skraberbladet, der derved ikke kunne skrabe i bund. En besætning havde tidligere brugt halm som strøelse og havde oplevet tilsvarende problem. Besætningen ændrede strøelsen til savsmuld. Gulvet var på besøgstidspunktet meget skridsikkert, og køerne havde ingen vanskeligheder ved at stå fast.

5.4.5 Generelt

De besøgte besætninger gav en vurdering af gulvet som helhed. Resultaterne er vist i figur 19. Som det fremgår af figuren, var der tilfredshed med gulvet. Tendensen til glathed ved gulvtype 1 i varmt, tørt vejr og ved lav belægning er årsag til den lidt lavere vurdering. Gulvtype 2 er udformet, så det ikke udtørres i samme grad som gulvtype 1. Det skyldes, at den fyldte drænrende oversvømmes, og ajlen løber mod midten af elementet. Herved udtørres gødningsklatten ved gulvtype 2 ikke tilsvarende som ved gulvtype 1.



Figur 19. Vurdering af gulvene som helhed opdelt efter gulvtype.

5.5 Andre forhold

Det er vigtigt, at gulvene er monteret meget præcist i forhold til tegninger. Elementernes overkanter skal være i samme niveau. Kotehøjder skal passe, for at skraberen kan køre ordentligt. Skraberne er justeret efter nogle fikspunkter og har meget lave tolerancer for afvigelser.

Gulvet skal inden ibrugtagning være gennemgået for grater på elementernes kanter, idet dette kan give skader på koens klove, men ligeledes skader på skraberen. Der er kun erfaret problemer med grater på elementernes kanter i et tilfælde.

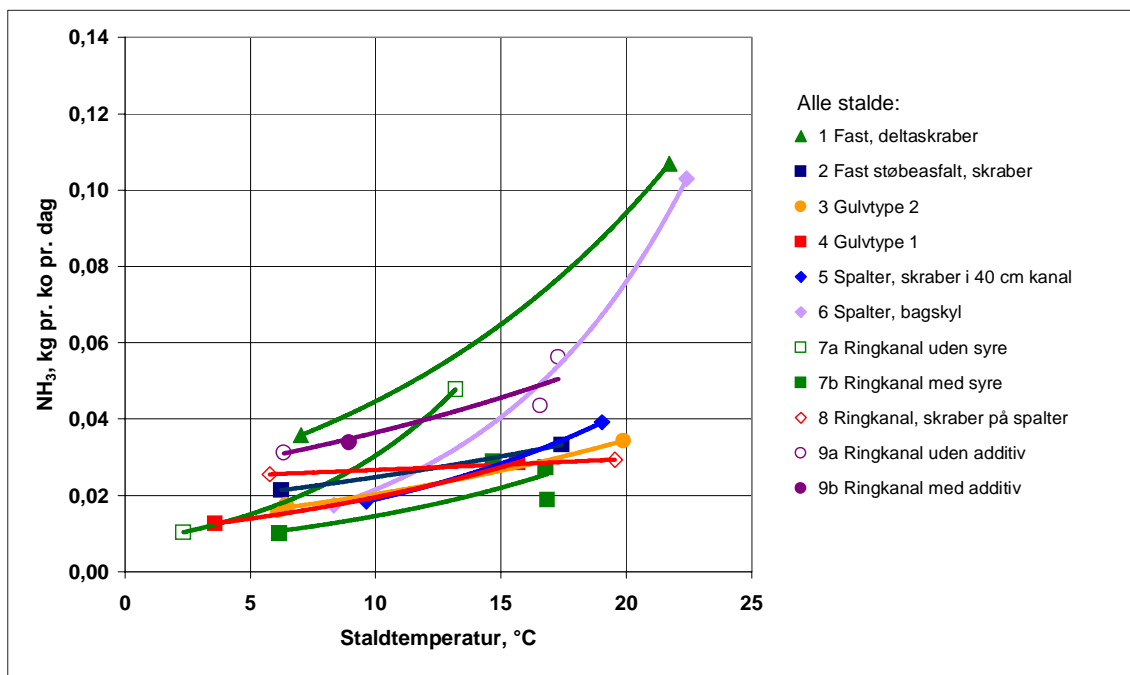
Kun en enkelt besætning udtrykte utilfredshed med leverandørens service på skraberne. De øvrige besætninger havde følt en god opbakning og hjælp til at få anlægget til at køre.

5.6 Prisniveau

Prisniveauet for præfabrikerede gulve og tilhørende skrabere ligger typisk mellem spaltegulv med gyllekanal og pladsstøbt gulv. Gulvene koster ca. 350-400 kr. pr. m², leveret og monteret. Skrabegangen i midten af elementet til gulvtype 1 koster ca. 200 kr. pr. løbende meter.

5.7 Ammoniakfordampning

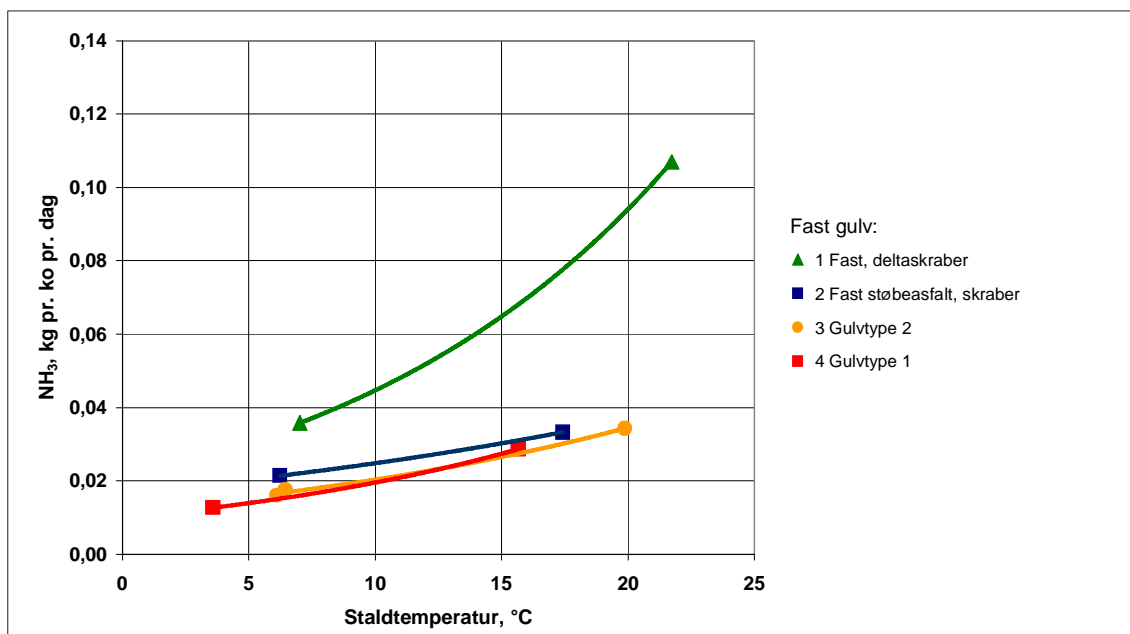
Der er foretaget målinger af ammoniakfordampningen fra naturligt ventilerede kvægstalde med forskellige gulvtyper og gødningshåndtering. Resultaterne er vist i figur 20.



Figur 20. Målt ammoniakfordampning som funktion af staldtemperaturen.

Resultaterne viser, at ammoniakfordampning er meget temperaturafhængig. Ved lave temperaturer er ammoniakfordampningen på omtrent samme niveau uanset gulvtype og gødnings håndtering. Derimod er der stor forskel ved høje temperaturer. De højeste fordampninger er fundet for stalde med henholdsvis pladsstøbt betongulv samt spaltegulv med bagskyl. Stalde med præfabrikerede, drænedede gulve samt stalde med ringkanalanlæg og syretilsætning havde de laveste ammoniakfordampninger. Ammoniakfordampningen er reduceret 50 % i stalde med præfabrikerede, drænedede betongulve sammenlignet med stalde med ringkanalanlæg.

På figur 21 sammenlignes gulvtype 1 og 2 med andre typer af faste gulve.



Figur 21. Målt ammoniakfordampning som funktion af staldtemperaturen i stalde med fast gulv.

Resultaterne viser, at ammoniakfordampning fra gulvtype 1 og gulvtype 2 sammenlignet med ammoniakfordampningen fra stalde med pladsstøbt gulv er reduceret ca. 65 % ved høje temperaturer.

I en af de besøgte stalde med gulvtype 1 og halm som strøelse, blev der anvendt en skraber, som ikke var tilpasset gulvet. Det betød blandt andet, at ajlerenden ikke blev skrabt. I midten af elementet stod derfor en pyt af ajle, da ajlerenden var tilstoppet. Der kan derfor ikke forventes en tilsvarende lav ammoniakfordampning i denne stald.

Yderligere oplysninger om ammoniakmålingerne kan ses i FarmTest Kvæg nr. 21 "Emission af ammoniak og drivhusgasser fra naturligt ventilerede kvægstalde" på www.landscentret.dk\FarmTest\kvaeg.

6. anbefalinger

Funktionstesten af gulvene viser, at gulvene er rene og pæne, og at dyrene generelt går godt på gulvene. Præfabrikerede, drænede gulve kan derfor anbefales ud fra et dyrevelfærdsmæssigt synspunkt.

Resultaterne viser endvidere en forholdsvis lav ammoniakfordampning fra begge gulvtyper, også i varmt vejr.

Det er dog vigtigt, at gulvet skrubes, inden gødningen tørrer ud, da det kan give glatte gulve. Frekvensen af skrabet skal derfor afstemmes i den enkelte besætning ud fra antallet af dyr, gødningsforekomsten, vejforhold, kotrafik samt type af strøelse.

I tabel 2 er en skematisk oversigt over de fundne fordele og ulemper ved de to gulvtyper opstillet.

Tabel 2. Oversigt over egenskaberne ved de to undersøgte gulvtyper.

	Gulvtype 1	Gulvtype 2
Fordele	Dræner godt Rene gulve Skridsikkert Få skader på kørerne God sundhed Lav ammoniakfordampning	Dræner godt Rene gulve Skridsikkert Få skader på kørerne God sundhed Lav ammoniakfordampning
Ulemper	Frostproblemer Ved varmt og tørt vejr kan der opstå en gødningshinde på gulvet. Gulvet bliver her glat.	Frostproblemer Enkelte tegn på slitage af gulvet

7. Litteraturliste

Anonym (2001): Tværfaglig rapport "*Indretning af stalde til kvæg – Danske anbefalinger. 3. udgave 2001*". Landbrugets Rådgivningscenter. 114 pp.

Blom, J.Y. og Jensen, A.M. (2003): *Sundhed og sygdom hos kvæg. 3. udgave.* Biofolia. pp. 69-84.

Bramm, C.R., M.C.J. Schmits, H. Gunnink and D. Swierstra (1997): *Ammonia emission from double sloped solid floor in a cubicle house for dairy cows.* J. Agric. Eng. Res. 68, pp. 375-386.

FarmTest Kvæg nr. 21. (2004). *Emission af ammoniak og drivhusgasser fra naturligt ventilerede kvægstalde.* 56 pp.

8. Bilag

Bilag 8.1: Spørgeskema "Funktionstest af profilerede gulve"

Grunddata:

CHR-nr: _____ Besøgsdato: _____

Konsulent: _____

Landmand: _____

Adr.: _____

Postnr./By: _____

Tlf.: _____

Mobiltlf.: _____

Dyr:

1. Har dyrene fået skader fra/på grund af gulvets udformning?

 Ja Nej Andet _____

Hvis ja, hvorfor?

 På grund af gulvets hældning På grund af skarpe kanter På grund af ujævnheder Andet _____

2. Har dyrene fået skader på grund af overfladens beskaffenhed?

 Ja Nej Andet _____

Hvis ja, hvilke?

 Udskridninger Klovproblemer på grund af ru overflade Andet _____

3. Hvordan vurderer du køernes gang?

 1 meget dårlig 2 dårlig 3 middel 4 god 5 meget god

Kommentar _____

4. Har dyrene fået skader fra skrabeanlægget?

 Ja Nej

Hvis ja, hvilke?

- Kommet i klemme
- Skraber ikke stoppet ved modstand
- Køerne har problemer med at vænne sig til skraberen
- Andet _____

5. Har der været klovproblemer i besætningen?

- Ja
- Nej

Kommentar _____

Hvis ja, hvilke?

- Laminitis
- Såleknusning
- Balleforrådnelse
- Digital dermatitis
- Klovbrandbyld
- Andet _____

6. Har der været benproblemer i besætningen?

- Ja
- Nej
- Kommentar _____

Hvis ja, hvilke? _____

7. Har der været problemer med højt celletal i besætningen?

- Ja
- Nej

Kommentar _____

Fodring:

8. Hvilken foderplan anvender du? _____

9. Hvor ofte udfodrer du?

- 2 x dagligt
- 3 x dagligt
- 4 x dagligt
- 5 x dagligt
- 6 x dagligt
- 7 x dagligt
- 8 x dagligt
- 9 x dagligt
- Andet _____

10. Hvordan udfodrer du?

- Kraffoderautomater i stald
- Kraffoderautomater i malkestald
- Fulfodervogn mobil
- Fulfodervogn stationær og truck
- Fulfodervogn stationær og fodervogn
- Hængebaneanlæg
- Båndfodring
- Andet _____

11. Har der været foderskifte siden sidst?

- Ja
 Nej

Hvis ja, hvornår? _____

Skraber:

12. Har der været driftsstop på skrabeanlægget?

- Ja
 Nej

Hvis ja, hvorfor? _____

13. Er der foretaget ændringer/tilpasninger/justeringer af skrabeanlægget?

- Ja
 Nej

Hvis ja, hvilke? _____

14. Hvor ofte kører skrabeanlægget om dagen?

- 1 gang
 2 gange
 3 gange
 4 gange
 5 gange
 6 gange
 Andet

15. Er der foretaget ændringer i frekvensen?

- Ja
 Nej

Hvis ja, hvilke? _____

16. Er du tilfreds med leverandørens service på anlægget?

- Ja
 Nej
 Ved ikke

Hvorfor? _____

17. Hvor ofte fører du tilsyn med anlægget?

- 1 x daglig
 1 x uge
 1 x måned
 Andet

18. Hvor godt skraber anlægget gulvet rent på gangarealer?

- 1 meget dårlig
 2 dårlig
 3 middel
 4 god
 5 meget god

Kommentar _____

19. Skraber anlægget rent i drænrender/ajlerende?

- 1 meget dårlig
 2 dårlig
 3 middel
 4 god
 5 meget god

Kommentar _____

20. Hvordan fungerer skraberanlægget generelt?

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Gødningssystem:

21. Er der foretaget ændringer//tilpasninger i gødningssystemet?

- Ja
- Nej

Hvis ja, hvilke? _____

22. Hvordan fungerer skraber og tværkanal som helhed?

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

23. Hvordan fungerer gødningssystemet generelt?

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Gulv:

24. Vurdér gulvets skidsikkerhed?

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

25. Er gulvet ru?

- Ja
- Nej

Kommentar _____

26. Er gulvet repareret eller tilpasset efter montering?

- Ja
- Nej
- Andet

Hvis ja, hvad er ændret? _____

27. Har der været skader på gulvet?

- Ja
- Nej
- Andet

Hvis ja, hvilke? _____

28. Hvordan fungerer drænrender og profileringer?

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

29. Hvordan fungerer ajlerender/-afløb?

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

30. Hvordan vurderer du gulvet som helhed?

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Strøelse:

31. Hvilken type strøelse anvender du?

- Lang halm
- Snittet halm
- Spåner
- Savsmuld
- Andet

32. Hvor stor mængde strøelse anvender du?

- < 100 g/bås/dag
- 100-200 g/bås/dag
- 200-300 g/bås/dag
- 300-400 g/bås/dag
- > 500 g/bås/dag
- Andet

33. Hvor ofte strør du?

- 1 x uge
- 2 x uge
- 1 x dag
- 2 x dag
- Andet

34. Hvordan strør du?

- Manuelt
- Strø-/fejmaskine
- Andet

Rådgiverens vurdering (visuel bedømmelse på besøgsdagen):

Køer:

Aktivitet:

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Gang (udskridninger, ru overflade):

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Renhed:

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Sundhed (klove, ben, celletal):

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Gulv:

Gulvets udseende

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Profileringers/drænrenders evne til at aflede ajele:

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Ajlerende/-afløbs evne til at aflede ajle:

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Skraber:

Skraber, hvordan den kører, frit løb for eksempel på:

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Holdbarhed, slitage på skraber:

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Funktion af skraber (helhedsvurdering):

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Renhed af gulve:

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Renholdelse af drænrender:

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Renholdelse af glatte overflader (kommer indtørret skidt væk):

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Sengebåse

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____

Strøelsesmængde (renhed, udseende)

- 1 meget dårlig
- 2 dårlig
- 3 middel
- 4 god
- 5 meget god

Kommentar _____